

А. А. Журавлев, К. Ю. Зайченко
УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина,
г. Екатеринбург

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОЙ ДОЛИ ЧУГУНА И МЕТАЛЛИЗОВАННЫХ ОКАТЫШЕЙ В ШИХТЕ ДСП-100 НА ВЫХОД ГОДНОГО МЕТАЛЛА

Применение различной доли чугуна в шихте ДСП влияет на продолжительность выплавки стали и расход электроэнергии. Учитывая выше сказанное, нами сделана попытка увязать влияние доли чугуна и металлизированных окатышей в шихте ДСП-100, при постоянном «болоте», на выход годного металла.

Ключевые слова: Шихта, чугун, лом, электропечь, плавка, доля чугуна и металлизированных окатышей, качество, сталь.

In this article view melting in electric arc furnace for purpose received of steels with high quality.

Keywords: Electric arc furnace, pig iron, part of scrap & pig iron, metal, steel, steels with high quality, carbon steels.

Современные сверхмощные ДСП емкостью 80-135-т для экономической и высокопроизводительной работы используют быстрое расплавление шихты, которое обеспечивается высокой удельной мощностью трансформатора, использованием дополнительных источников тепла – топливо-кислородных горелок и газообразного кислорода для интенсификации плавления. Как правило, плавка проводится с оставлением в печи части (10–15 %) жидкого металла и шлака, что ускоряет плавление шихты, шлакообразование, улучшает условия работы футеровки и уменьшает длительность плавки. Как отмечалось в работе [1], применение различной доли чугуна в шихте ДСП влияет на продолжительность выплавки стали и расход электроэнергии. Учитывая выше сказанное, нами сделана попытка увязать влияние доли чугуна в шихте ДСП-100 при постоянном «болоте» на выход годного металла из печи. При этом постараться установить влияние изменения различных долей чугуна и окатышей на содержание углерода в шихте по расплавлению металла при выплавке низко- и среднеуглеродистых сталей. Для этого на кафедре металлургии железа и сплавов УрФУ (Екатеринбург) была разработана программа расчета материального баланса выплавки стали в мощных ДСП с проведением двух периодов плавки: плавления и окислительного. Шихта для расчета состояла: доли лома марки А-4 (100, 90, 85, 80 и 75 %), доли «болота» (5, 10, 15 %) и соответствующей данному варианту доли передельного чугуна (5, 10, 15,

20 %). Стали для расчета: Ст 20, 25, 30, 35, 40. При выплавке низкоуглеродистых сталей, содержания углерода, необходимое в шихте по расплавлению можно определить по формуле:

$$C^{\phi} = (0,01 - 0,2) + C^{техн}, \% \quad (1),$$

где (0,01–0,2 %) – содержание углерода в низкоуглеродистой стали, $C^{техн.}$ – технологический запас по углероду, равный 0,3–0,5 %.

Из формулы (1) вытекает, что для низкоуглеродистых сталей C^{ϕ} лежит в пределах от 0,4 до 0,6.

Расчеты показывают, что оптимальная доля чугуна в шихте ДСП для низкоуглеродистых сталей составляет не более 10–12 %.

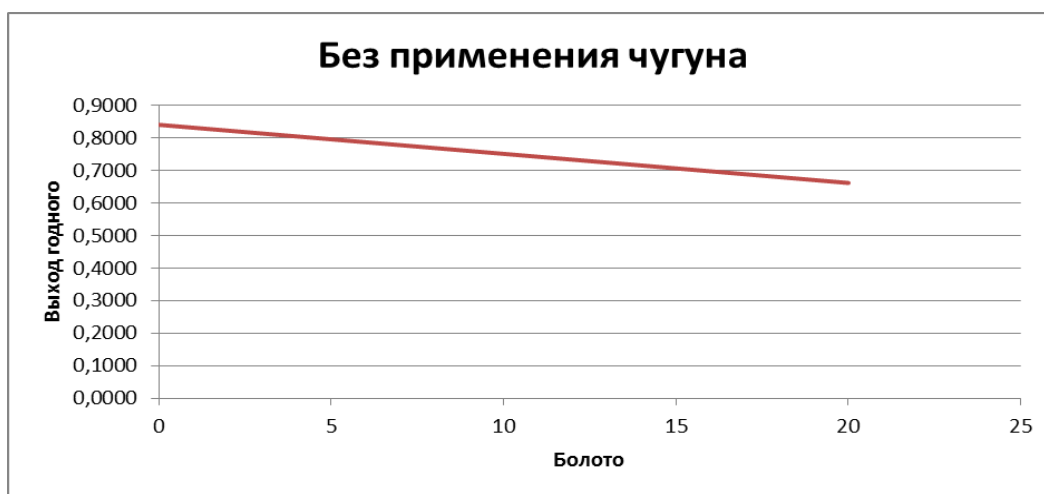


Рис. 1. Зависимость выхода годного металла от количества переплавляемого лома и жидкой фазы («болота») в шихте ДСП-100

На рис. 1 представлены данные, показывающие зависимость выхода годного при выплавке металла с использованием шихты двух видов – лома и металла, оставленного в печи от предыдущей плавки («болота»). Увеличение «болота» (жидкой фазы) приводит к снижению выхода годного.

Из рис. 2 видна зависимость выход годного металла при различной доле металлизированных окатышей в шихте электропечи.

Если содержание в шихте окатышей равно 0 %, то выход годного составляет 80,76 %. При увеличении доли окатышей в шихте до 30 %, выход годного сокращается до 77,22 %, и при полном использовании окатышей выход годного составляет 72,61 %. Уменьшение выхода годного прежде всего обусловлено угаром элементов из жидкого металла (углерода, кремния, марганца, фосфора, серы и др.) в связи с чем выход годного падает.

Несмотря на экономические минусы, увеличение процентного содержания окатышей в шихте имеет и положительный эффект, а именно:

- отсутствие неметаллических примесей, остаточных элементов и цветных металлов;

- незначительное содержание неметаллических включений;
- высокая технологическая пластичность металла при горячей и холодной деформации, что позволяет обеспечить осадку в горячем и холодном состоянии;
- повышенные пластические свойства – (относительное удлинение и сужение выше на 20 %, ударная вязкость на 20 %, чем у металла обычного качества);
- повышенная ударная вязкость;
- высокая чистота поверхности проката;
- высокая точность проката по диаметру и кривизне.

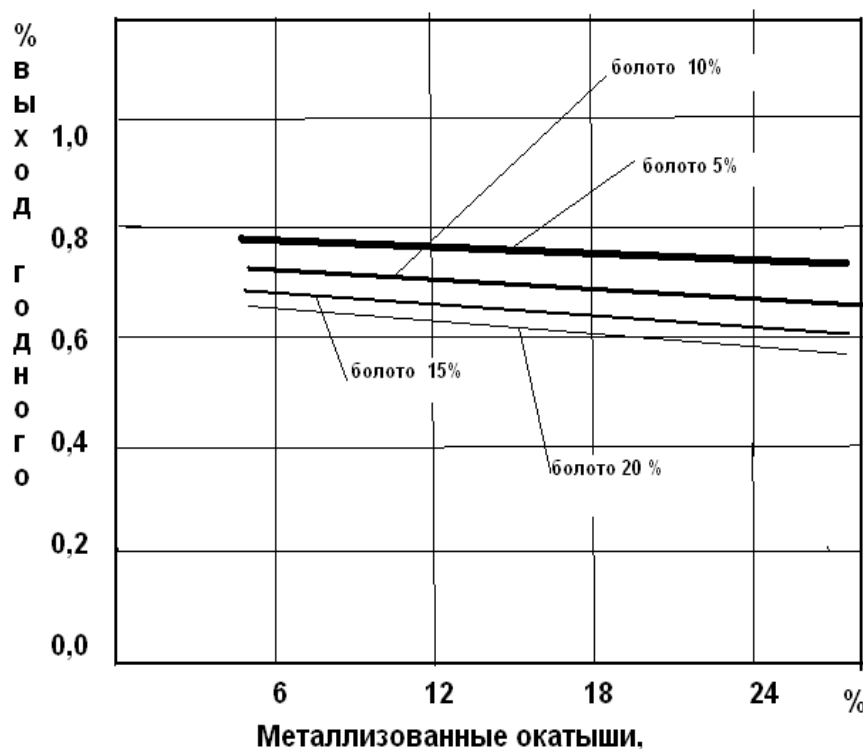


Рис. 2. Зависимость выхода годного металла при получении стали в ДСП-100 с различным содержанием окатышей в шихте

Исходя из высокого качества, полученного металла, считаем, что оптимальное процентное содержание окатышей в шихте составляет 30 %. Дальнейшее использование экономически не выгодно.

Список литературы

1. Поволоцкий Д. Я. Электрометаллургия стали и ферросплавов / Д. Я. Поволоцкий, В. Е. Роцин, Н. В. Мальков. 3-е изд. перераб. и доп. М.: Металлургия, 1995. 592 с.